

PUBLICATION NUMBER : 55012980
PUBLICATION DATE : 29-01-80

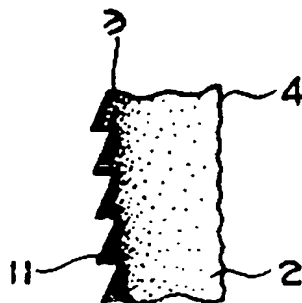
APPLICATION DATE : 14-07-78
APPLICATION NUMBER : 53086648

APPLICANT : CANON INC;

INVENTOR : YOSHIKAWA HIDEO;

INT.CL. : G03B 21/62

TITLE : TRANSMISSION TYPE SCREEN



ABSTRACT : PURPOSE: To reduce glare and to enhance resolution and contrast in a transmission type screen, it is made from a substrate having uneven surface and mixed with light diffusion material in varying density in the direction of thickness.

CONSTITUTION: In order to provide a transmission type screen, a synthetic resin substrate 2 such as acrylic resin is provided with depression and elevation 11 of Fresnel structure on its light impinging surface and its light emitting surface 4 is made uneven. Furthermore the substrate 2 is mixed with a specified amount of methacrylic and azobis isobutyl nitrile resins having a specific diameter to form a light diffusion material with its density being decreased in the direction of thickness. Due to such constitution, the structures 11 and 4 diffuse light, high resolution image is formed at high-density area, and glare is reduced at lower density area, thus providing an image of low glare, high resolution, and excellent contrast.

COPYRIGHT: (C)1980,JPO&Japio

IS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑩ 特許出願公開
昭55-12980

⑤ Int. Cl.³
G 03 B 21/62

識別記号

庁内整理番号
6401-2H

⑬ 公開 昭和55年(1980)1月29日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ 透過型スクリーン

⑮ 特 願 昭53-86648
⑯ 出 願 昭53(1978)7月14日
⑰ 発 明 者 鈴木弘明
八王子市千人町3-13-8
⑱ 発 明 者 緑川光洋
東京都墨田区押上2-13-11

⑲ 発 明 者 山田悠
国分寺市西元町2-11-37
⑳ 発 明 者 吉川英夫
東京都世田谷区用賀4-24-13
㉑ 出 願 人 キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号
㉒ 代 理 人 弁理士 丸島儀一

明 細 書

1. 発明の名称

透過型スクリーン

2. 特許請求の範囲

(1) スクリーンの基体となる材料中に微細な光拡散物質を混入分散させ、この光拡散物質の分散密度を基体の厚さ方向に変化させ、この基体の少なくとも一方の表面に凹凸構造を設けたことを特徴とする透過型スクリーン。

(2) 特許請求の範囲第1項の記載において、基体材料が透明な合成樹脂からなり、光拡散物質が無機材料からなることを特徴とする透過型スクリーン。

(3) 特許請求の範囲第1項の記載において、前記基体の一方の表面にフレネルレンズ構造を設けたことを特徴とする透過型スクリーン。

(4) 特許請求の範囲第1項の記載において、密度の高い領域が基体の一方の表面近傍にあり、この表面から他方の表面に向つて密度が低下するような密度こう配をもつことを特徴とする透過型スクリーン。

(5) 特許請求の範囲第3項の記載において、スクリーンの一方の表面にフレネルレンズ構造を設け、他方の表面に凹凸構造を設けたことを特徴とする透過型スクリーン。

(6) 特許請求の範囲第5項の記載において、フレネルレンズ構造を設けた表面を像投影面がわりに配置することを特徴とする透過型スクリーン。

(7) 特許請求の範囲第6項の記載において、光拡散物質の分散密度の高い領域が凹凸構造を設けた表面に近い所にあることを特徴とする透過型スクリーン。

3. 発明の詳細な説明

本発明はマイクロフィルムリーダー等に用いる透過型スクリーンに関するものである。

マイクロフィルムリーダー等に用いられるスクリーンとしては、一般的な映写用スクリーンに比べて解像力が高く、ギラツキが少なく、かつコントラストが高く、スクリーンが明るい光学的特性をもつものが要求される。ギラツキはスクリーン上の小さい輝点がチラチラ見える状態を示し、このギラツキは観衆の眼に疲労を生じさせるので、少ない方がよいものである。解像力はスクリーン上で判読し得る1mm当りの線の数を示し、人間の眼の解像力を考慮すると7～10本/mm以上である方が好ましい。またコントラストはスクリーン上に投影された画像の再現し得る濃度範囲を示し、高い拡散透過率と低い拡散反射率をもっているこ

3

少するものの、^その一方で拡散特性が向上しすぎて画像が暗くなり、解像力も低下し、更に反射率が増してフレアー成分によりスクリーン上の画像コントラストが著しく低下する新たな欠点を生じることになる。

ところで、拡散層の厚さと解像力の関係は、媒質中に均一に光拡散^性除物質を分散させた拡散層において、その層を通過する光線の内部散乱による点線の拡がりの度合いに対応することが知られている。

単位厚さ当りの^光拡散能力が大きく異なり、かつ全体の光拡散特性がほぼ同じ2つの光拡散層を比較した場合、拡散層の単位厚さ当りの拡散性が小さくかつ層厚が大きいものと、拡散層の単位厚さ^性当りの拡散能力が大きくかつ層厚が小さいものとでは、前者の方が点線の拡がりが大きいので、後者

5

特開昭55-12980(2)

とが好ましい。さらに拡散透過率が明るさを決定することになる。従来より用いられていた透過型スクリーンとしては、光拡散物質をバインダーに分散した光拡散塗料を透明基板上に塗布した塗布タイプのスクリーンや比較的厚い透明基板中に光拡散物質の微粒子を均一に分散した均一分散タイプのスクリーンなどの分散系スクリーンと、透明基板表面に微細な凹凸構造を有する光学系スクリーンとが一般に広く知られ、用いられている。分散系スクリーンは、一般にギラツキが大きく、このスクリーンのこのギラツキを減少させるために、光拡散物質とバインダーとの屈折率差を出来るだけ少なくすると共に粒子サイズを小さくして単位面積当りの拡散粒子数いわゆる粒子密度を増加させる等のことが考えられている。

しかしながら、この方法によると、ギラツキは減

4

に比べて解像力が著しく劣る。この理由は点線の拡がりが拡散層の厚さに比例するものと考えられる。

従来のスクリーンにおいて、高拡散且つ人間の眼の解像力(5～10本/mm)を上まわる高解像力のスクリーンを得るためには、前述した理由から光拡散層の厚みを一般に約100μ以下に抑えねばならず、このために薄い拡散層を作る方法として比較的容易な塗装技術が主として用いられている。しかしながら塗装に依る方法では塗膜層の厚さを一定にすることが難しく、スクリーンとして明るさのムラの少ないものを得ることが困難であつた。更に塗装によるスクリーンの製造方法では、一定品質のスクリーンを安価に製造することは工程の面から困難を有していた。またこれに対して均一分散タイプのスクリーンにおいては、拡散層の厚

6

いものは光学性能に欠点があり、これを消した
ものではそれ自体で所を安定に保つことが出来な
い欠点を有していた。

本発明者等は分散系スクリーンの欠陥を除去す
るために鋭意研究を重ねた結果、スクリーンの基
体となる材料中に微細な光拡散物質を混入分散さ
せ、この光拡散物質の分散密度を基体の厚さ方向
に変化させ、この基体の少なくとも一方の表面に
凹凸構造を設けることによりギラツキが極めて少
なく、高いコントラストと十分な解像力を備え、
しかも一定品質のスクリーンを少ない製造工程で
安価に製造することができることを見出した。
本発明においてスクリーンの基体となる材料とし
て透明な合成樹脂^{樹脂}が用いられ、特に光学特性がす
べてアクリル樹脂の場合はスクリーンを作る
のに適している。またポリカーボネート、ポリ

7

本発明のスクリーンは基体材料と光拡散物質の混
合体をキャストニングによる成型方法により板状
に作られる。この光拡散物質の分散密度を基体の
厚さ方向に変化させるには、基体となる合成樹脂
の単量体と重合触媒とを含む溶液中に光拡散物質
の微粒子を均一に分散させた混合溶液を適当な粘
度に保つて型に板状に流し込み、板状の厚さ方向
が垂直方向になるように型に注入した混合溶液中
の微粒子を、重合が余り進行していない粘度の小
さい状態で比重の差によつて沈降させ、この沈降
現象によつて板状の厚さ方向に微粒子の分布状態
に変化を生じさせてから自己促進重合領域に送す
るように重合させることにより作られる。

本発明において有用な光拡散物質を不均一に分散
させたスクリーンは、均質な合成樹脂中の光拡散
物質の分散密度が一方の表面から他方の表面に向

特開昭55-12980(3)
オレフィン、ポリスチレン等も機械的強度等の理
由で述ぶことができる。

光拡散物質としては SiO_2 、粉末ガラス、 CaO_2 、
 Al_2O_3 、 TiO_2 、 BaSO_4 、 ZnO 等の無機材料の微
粒子が用いられ、基体材料に比べて比重の大きな
無機材料が適している。

光拡散物質は細かい微粒子がよく、粒子形状は球
状、細片状、針状のものが用いられ、好ましくは
球状粒子が用いられ、また2種以上の互いに比重
の異なる光拡散物質を混合して用いてもよい。

本発明において、所定の拡散性を与える有効な光
拡散層（分散密度が高い領域）が一方の表面側に
片寄っているので、有効な光拡散層を除いた残り
の部分の厚みが解像力に影響を与えることがほと
んどなく、従つてスクリーンの厚さを任意に選択
することができる。

8

つて漸次低下するような密度こう配をもち、分散
密度の高い領域から低い領域に急激に密度が変化
するものが望ましい。分散密度が高い領域はスク
リーンの一方の表面に近い所に形成され、比較的
高い密度の領域が基体の厚さに対して薄いものが
よい。この光拡散物質の分配範囲及び密度変化は
光拡散粒子のサイズ、合成樹脂の単量体と光拡散
物質の相対比重差、重合過程の制御等によつて変
化する。

本発明において凹凸構造はスクリーンの表面を粗
面にするにより得られるものであり、この凹
凸構造は解像力を考慮して微細な粗面が好ましく、
スクリーン表面による正反射光を分散させたり、
画像光以外の不要光による画像の乱れ等を除去す
るものである。

本発明において、スクリーンの表面に凹凸構造を

9

生じさせる方法としては、キャストイングする型の表面に凹凸構造を刻んでおく方法、スクリーンの表面に凹凸構造を有する鋳型を用いて熱、圧力により型押しする方法等が用いられる。

本発明に係る基体となる材料中に光拡散物質の微粒子を基体の厚さ方向に不均一に分散させた凹凸構造の表面を有するスクリーンにおいては、投影光源からの光はスクリーンの一方の表面から入射し、光拡散層で拡散し、次いで表面の凹凸構造によつて拡散、屈折等の作用を受ける。この拡散作用は光拡散物質の主として高密度領域で高解像力の像を形成すると共に比較的低密度の領域でギラツキを低減し、連続する低密度領域から高密度領域で適当なボカシを与えるものと考えられ、これらと表面の凹凸構造の光拡散作用によつてギラツキが少なく、十分な解像力と高コントラストをも

11

スクリーンの厚み方向を示し、縦軸は分散密度を示し、凹凸構造を設けたスクリーンの表面位置を0とする。第1図において、微細な点は光拡散物質の分布状態を模式的に表わしたものであり、第2図から明らかなように凹凸構造をもつ表面に近い所に光拡散物質が高密度に分散し、この高密度領域からスクリーンの厚み方向に急激に分散密度が低下している。

第3図は上記スクリーンを観察する状態を示し、6は画像投影光を示し、7はスクリーンを透過した拡散光の拡散特性を示す光拡散分布配向状態を示し、8は観察者の眼を示し、9は室内光源などの不変な外光光源を示し、10は外光光源9による拡散反射光の光拡散分布配向状態を示している。画像投影光6はスクリーンの基体中を進むうちに拡散作用を受け、スクリーンを透過した光は、曲

つ明るく見やすい画像を与える。

光拡散物質の分散密度の低い領域には比較的細かな微粒子を分散させ、高密度の領域には比較的大きな微粒子を分散させることにより低密度領域を観察側に置いた場合はワックスタイプのスクリーンのように単位長さ当りの拡散性が非常に小さい拡散特性を示すのでギラツキを一層低減させることができる。

以下、図面により本発明の具体例について説明する。

第1図は本発明の一実施態様を示す概略図である。スクリーン1（厚さ t ）は均質な基体材料2中に光拡散物質の微粒子3が不均一に分散されていて、一方の表面に微細な凹凸構造4が設けられている。第2図は第1図に示したスクリーンの光拡散物質の分布状態を示すものである。横軸はス

12

線7に示したようになる。一方、外光光源からの光は曲線10に示したように反射散乱される。その結果ギラツキが少なく、かつ解像力が高く、コントラストも高い画像を観察することができる。なお像投影面がわに微細な凹凸構造を設けてもよい。また外部からの機械的損傷などを防ぐには、実施例の如く観察側に非常に近い所に光拡散物質の高密度領域が来るようにスクリーンを配置するのがよい。スクリーンの高密度領域が観察側に近い所に来ると、この領域は光拡散物質が密に分散しているため非常に硬く、耐久性がすぐれている。低拡散性でかつ均一な明るさの底面を与えるスクリーンにするために本発明のスクリーンとフレネルレンズ構造とを結合した本発明の他の実施態様を第4図に示す。この図において、第1図と同様の要素は同一符号で示してあり、11はフレネル

レンズ構造を示している。第4図(A)に示したスクリーンはフレネルレンズの表面近傍に光拡散物質の高密度領域があり、低密度領域部の方すなわちフレネルレンズと反射側の面に凹凸構造を設けたものである。また第4図(B)に示したスクリーンはフレネルレンズの反対側の方に光拡散物質の高密度領域があり、この高密度領域に近い面に凹凸構造を設けたものである。フレネルレンズ構造はスクリーン面に関し次第に角度が増加するような同心円のプリズ状表面を有する。上記スクリーンをマイクロフィルムリーダーに用いた場合、マイクロフィルムを低ワット数のランプで照明しても全体が非常に明るい画像を得ることができるので、消費電力を低減しかつ装置の負担を軽減することができ、その結果装置が安価となり、小型化できる。上記スクリーンは凹凸構造をもつ面が観察

15

面に微細な凹凸を刻んだ2枚のガラス板の間に流し込み、80℃の温度に30時間温浴加熱して重合させてから100℃で8時間加熱した後、室温まで冷却した。

このスクリーンの拡散特性は透過光強度のピーク値に対して50%の強度となる偏角が14°、解像力が5.5本/□以上であり、コントラストは実用上十分であり、ギラツキが非常に少なかった。

例2

実施例1で示したスクリーンを用いて、スクリーンの片面がピッチ200μ、焦点距離85mmの同心円状フレネルレンズ構造の雛型となるような型により、180℃の温度、200 kg/cm²圧力で加圧成型し、フレネルレンズ構造をもつスクリーンを作った。このスクリーンの拡散特性は透過光強度のピーク値に対して50%の強度となる偏角が8°、

特開昭55-12980(5)

背面に配設される。第4図(A)のスクリーンと第4図(B)のスクリーンは光拡散特性が同じであり、解像力及びコントラストがよく、全体が均一に明るい。また前者は後者に比べてギラツキが少なく、光拡散物質の粒子の大きさに起因する光の微細ムラ等を感ぜさせないので見易い利点があるが、一方、後者は前者に比べて観察表面が硬いので、傷が付きにくく、耐久性がすぐれている。

以下に本発明の例を挙げる。

例1

平均粒子径5~20μのSiO₂(比重2.2 g/cm³)の0.01重量部と、メタクリル酸メチル(比重0.93 g/cm³)の1重量部と、重合開始剤のアゾビスイソブチロニトリルとを混合し、攪拌、脱泡後、予備重合によつてこの混合溶液体を粘度約500CPとしてから2mmのすき間をあけて水平に保つた後

16

解像力が8本/□以上であり、コントラスト、ギラツキは例1と同様であり、例1のスクリーンに比べて約3倍明るいスクリーンが得られた。

本発明のスクリーンを、同じ光拡散性をもつ均分散タイプのスクリーンと比較すると、本発明のスクリーンは解像力、コントラスト、明るさが優れていて、光拡散物質の混入率が少なくすることができ、さらにスクリーン全体を厚くしても光学性能が低下しない等の利点がある。

4.図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示すスクリーンの概略断面図、第2図は上記スクリーンの光拡散物質の分布状態を示す図、第3図は上記スクリーンの観察状態を説明する図、第4図はスクリーンの他の実施例を示す断面図をそれぞれ示す。

2.....基体材料

17

18

8 光拡散物質

4 凹凸構造

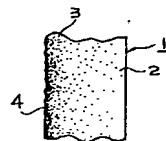
11 フレネルレンズ構造

出願人 キヤノン株式会社

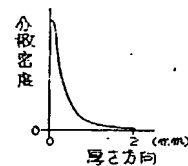
代理人 丸島 徹一

特開昭55-129,80(5)

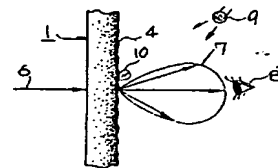
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

